

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-225892

(43)Date of publication of application : 25.08.1998

(51)Int.Cl.

B25J 19/02

G05B 13/02

G05B 21/02

(21)Application number : 09-030901

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>

(22)Date of filing : 14.02.1997

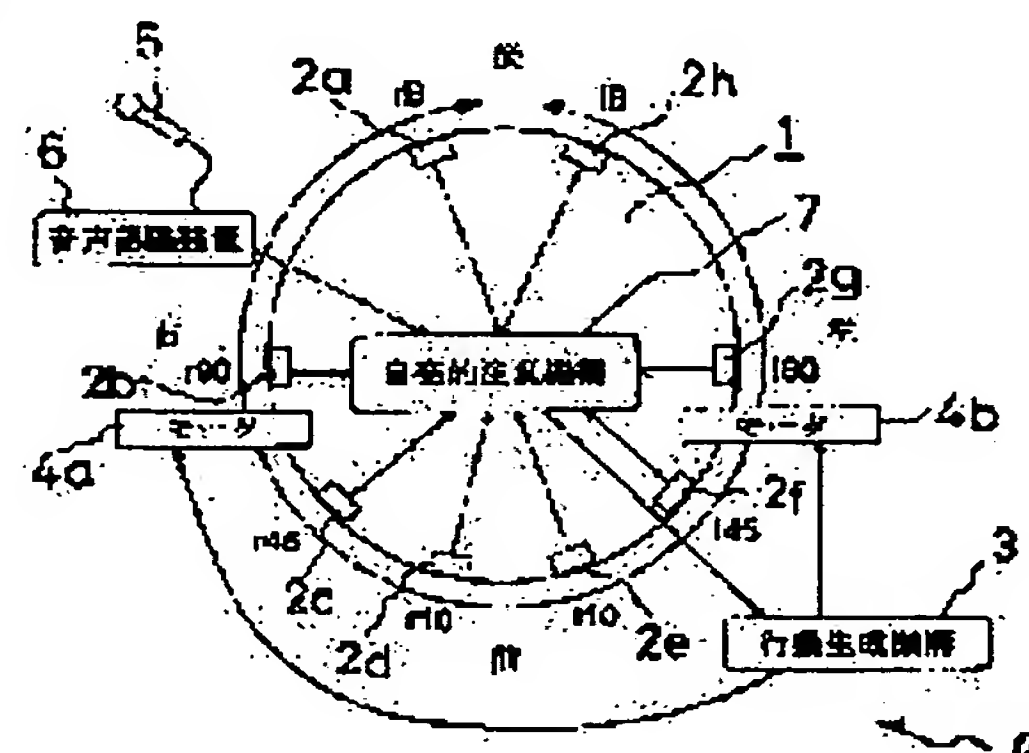
(72)Inventor : IMAI RINTA

(54) ROBOT CONTROL METHOD AND DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a robot control method and device in which a robot can be controlled by ambiguous command of action definition.

SOLUTION: A robot control device comprises a sound recognition device 6 to recognize utterance from a user inputted through a microphone 5 as words, plural sensors 2a-2h installed in specified directions around a robot 1, and spontaneous caution mechanism 7 to take values obtained from the sensors 2a-2h to be inputted, and provide a caution degree in accordance with sorts of the utterance words recognized by the sound recognition device 6 to the sensors 2a-2h.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-225892

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月25日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

B 2 5 J 19/02

B 2 5 J 19/02

G 0 5 B 13/02

G 0 5 B 13/02

Z

21/02

21/02

A

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平9-30901

(22) 出願日

平成9年(1997) 2月14日

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72) 発明者 今井 倫太

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

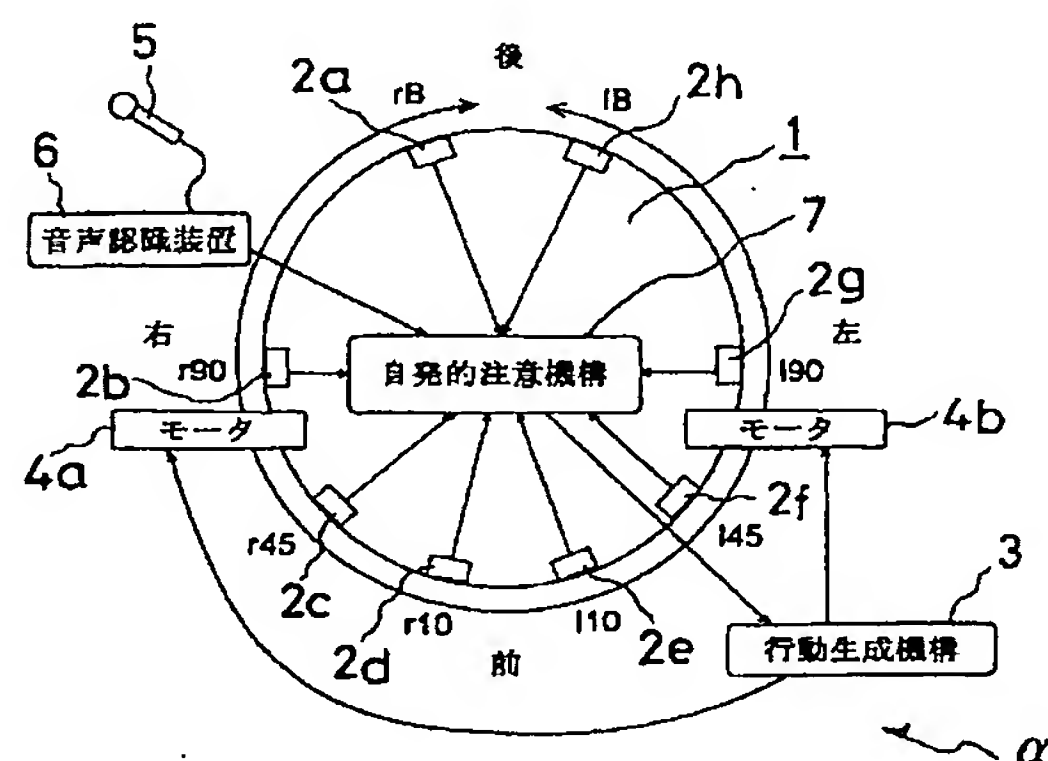
(74) 代理人 弁理士 菅 隆彦

(54) 【発明の名称】 ロボット制御方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 曖昧な行動定義の命令によってロボットを制御することが可能なロボット制御方法及び装置を提供する。

【解決手段】 マイク5から入力されるユーザからの発話を単語として認識する音声認識装置6と、ロボット1の周囲の所要の方向に取り付けられた複数のセンサ2a～2hと、これら複数のセンサ2a～2hからそれぞれ得られる値を入力すると共に、音声認識装置6で認識される発話単語の種類に応じた注意度を複数のセンサ2a～2hに与える自発的注意機構7とを有する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ロボットの周囲の所要の方向に取り付けられた複数のセンサに対応して設定された複数のセンサノードごとに、それぞれユーザの発話単語の種別に応じて予めセットされた複数の方向パラメータに基づいて、前記複数のセンサノードの注意度と注意の基準となる注意ノードの注意度とを算出し、この算出した前記複数のセンサノードの注意度と前記注意ノードの注意度との差を算出し、前記複数のセンサのうち、その算出した差が最小となる特定のセンサの方向を注意の方向とし、この注意の方向を前記ロボットの進むべき方向として当該ロボットの駆動系を制御し、以下、これら各処理を時間の経過と共に順次繰り返し実行する、ことを特徴とするロボット制御方法。

【請求項2】 前記複数の方向パラメータは、それぞれ「1」以上の整数値である、ことを特徴とする請求項1記載のロボット制御方法。

【請求項3】 前記複数の方向パラメータは、

* 前記発話単語が指し示す方向については小さな値であり、

それ以外については大きな値である、ことを特徴とする請求項1又は2記載のロボット制御方法。

【請求項4】 前記複数の方向パラメータは、前記発話単語が指し示す方向については「1」であり、それ以外については「2」である、ことを特徴とする請求項1、2又は3記載のロボット制御方法。

【請求項5】 前記複数のセンサノード及び前記注意ノードを含む各ノードの計算に際しては、それら各ノードの非線形写像を計算した後に、それら各ノード同士の拡散ネットワークを計算して当該各ノードにおける各注意度を更新し、以下、これら各処理を順次繰り返し実行する、ことを特徴とする請求項1、2、3又は4記載のロボット制御方法。

【請求項6】

【外1】

前記非線形写像及び前記拡散ネットワークは、それぞれ、

非線形写像 : $y_t^i = 1 - a \times (x_{t-1}^i)^2$

拡散ネットワーク : $x_t^i = (1 - \epsilon) y_t^i + \left\{ \sum_{j(j \neq i)} \epsilon \times y_t^j + ev_dis_t^i + ev_light_t^i \right\} / N$

(ここに、 x_t^i は各ノードの注意度、 y_t^i は計算上の一時的変数、 a は方向パラメータ、 ϵ はノード間の拡散係数、 i, j はノード、 t は時間、 N は全ノード数、 $ev_dis_t^i$ 、 $ev_light_t^i$ はセンサ i からの値)

以上の計算式で与えられる、

ことを特徴とする請求項5記載のロボット制御方法。

【請求項7】

※ ※ 【外2】

前記拡散ネットワークの算出時にセンサ i から与えられる $ev_dis_t^i$ 、 $ev_light_t^i$

は、

障害物がないときに小さな値をとる、

ことを特徴とする請求項6記載のロボット制御方法。

【請求項8】 マイクから入力されるユーザからの発話を単語として認識する音声認識装置と、ロボットの周囲の所要の方向に取り付けられた複数のセンサと、これら複数のセンサからそれぞれ得られる値を入力すると共に、前記音声認識装置で認識される発話単語の種類に応じた注意度を前記複数のセンサに与える自発的注意機構と、を有して成る、ことを特徴とするロボット制御装置。

【請求項9】 前記自発的注意機構は、前記複数のセンサに与えられる注意度の生成を注意ネッ

トワークにより行う機能を有して成る、

40 ことを特徴とする請求項8記載のロボット制御装置。

【請求項10】 前記注意ネットワークは、前記複数のセンサに対応して設定された複数のセンサノードと、注意の基準となる注意ノードと、を有して成る、

ことを特徴とする請求項9記載のロボット制御装置。

【請求項11】 前記自発的注意機構は、前記複数のセンサノードごとに、それぞれ前記音声認識装置で認識される発話単語の種別に応じてセットされた複数の方向パラメータを保持自在とする、

ことを特徴とする請求項10記載のロボット制御装置。

【請求項12】 前記注意ネットワークは、
前記複数の方向パラメータに基づいて、前記複数のセンサノードの注意度と前記注意ノードの注意度とを算出する手段と、
この算出した前記複数のセンサノードの注意度と前記注意ノードの注意度との差を算出する手段と、
前記複数のセンサのうち、その算出した差が最小となる特定のセンサの方向を注意の方向とする手段と、
この注意の方向を前記ロボットの進むべき方向として当該ロボットの駆動系を制御する手段と、
を有して成る、

ことを特徴とする請求項10記載のロボット制御装置。

【請求項13】 前記複数の方向パラメータは、それぞれ「1」以上の整数値である、
ことを特徴とする請求項11又は12記載のロボット制御装置。

【請求項14】 前記複数の方向パラメータは、前記発話単語が指し示す方向については小さな値であ

※り、

それ以外については大きな値である、

ことを特徴とする請求項11、12又は13記載のロボット制御装置。

【請求項15】 前記複数の方向パラメータは、前記発話単語が指し示す方向については「1」であり、それ以外については「2」である、
ことを特徴とする請求項11、12、13又は14記載のロボット制御装置。

【請求項16】 前記注意ネットワークは、前記複数のセンサノード及び前記注意ノードを含む各ノードの非線形写像を計算する手段と、
それら各ノード同士の拡散ネットワークを計算して当該各ノードにおける各注意度を更新する手段と、
を有して成る、

ことを特徴とする請求項11、12、13、14又は15記載のロボット制御装置。

【請求項17】

【外3】

前記非線形写像及び前記拡散ネットワークは、それぞれ、

非線形写像 $y_t^i = 1 - \alpha \times (x_{t-1}^i)^2$

拡散ネットワーク $x_t^i = (1 - \varepsilon) y_t^i + \left\{ \sum_{j(j \neq i)} \varepsilon \times y_t^j + ev_dis_t^i + ev_light_t^i \right\} / N$

(ここに、 x_t^i は各ノードの注意度、 y_t^i は計算上の一時的変数、 α は方向パラメータ、 ε はノード間の拡散係数、 i, j はノード、 t は時間、 N は全ノード数、 $ev_dis_t^i$ 、 $ev_light_t^i$ はセンサ i からの値)

以上の計算式で与えられる、

ことを特徴とする請求項16記載のロボット制御装置。

【請求項18】

※ ※ 【外4】

前記拡散ネットワークの算出時にセンサ i から与えられる $ev_dis_t^i$ 、 $ev_light_t^i$

は、

障害物がないときに小さな値をとる、

ことを特徴とする請求項17記載のロボット制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ユーザからの音声命令に応じて移動するロボットを制御するためのロボット制御方法及び装置に関し、詳しくは、曖昧な音声命令による行動定義によってロボットの行動生成を行うためのロボット制御方法、及びその実施に直接使用するロボット制御装置に係わる。

【0002】

【従来の技術】 従来、ユーザからの音声命令に応じて移動するロボットに対する当該音声命令は、当該ロボットの処理装置において、例えば、「前進」、「右へ行け」等の行動へのコマンドとして解釈され、この解釈に応じ

て、当該ロボットを移動させるモータに制御値を与えるものであった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、人間の行う最も自然な音声命令の形態を考えた場合、上述の「前進」に代表されるような確定的な命令よりも、例えば、「あっち」、「こっち」というような、直接行動として定義できない状況に依存した曖昧な命令の方が多く、実際、ユーザにとっても、このような命令形態の方が馴染みやすい。そして、こうした状況に依存する命令を扱うためにも、ユーザからの発話とロボットの行動との間を埋める機構が必要となる。

【0004】 ここにおいて、本発明の解決すべき主要な

目的は次のとおりである。即ち、本発明の目的は、曖昧な行動定義の命令によってロボットを制御することが可能なロボット制御方法及び装置を提供することにある。

【0005】本発明の他の目的は、明細書、図面、特に特許請求の範囲の各請求項の記載から自ずと明らかとなる。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題の解決にあたり、音声命令によって制御されるロボットにおいて、その音声命令とセンサの評価値とから注意を向ける方向を決め、曖昧な行動定義の命令に対し当該ロボットを行動させるという特徴を有する。

【0007】さらに、具体的詳細に述べると、当該課題の解決では、本発明が次に列挙するそれぞれの新規な特徴的構成手法を採用することにより、前記目的を達成するように為される。

【0008】即ち、本発明方法の第1の特徴は、ロボットの周囲の所要の方向に取り付けられた複数のセンサに対応して設定された複数のセンサノードごとに、それぞれユーザの発話単語の種別に応じて予めセットされた複数の方向パラメータに基づいて、複数のセンサノードの注意度と注意の基準となる注意ノードの注意度とを算出し、この算出した複数のセンサノードの注意度と注意ノードの注意度との差を算出し、複数のセンサのうち、その算出した差が最小となる特定のセンサの方向を注意の方向とし、この注意の方向をロボットの進むべき方向として当該ロボットの駆動系を制御し、以下、これら各処

*理を時間の経過と共に順次繰り返し実行するロボット制御方法の構成採用にある。

【0009】本発明方法の第2の特徴は、上記本発明方法の第1の特徴における前記複数の方向パラメータが、それぞれ「1」以上の整数値であるロボット制御方法の構成採用にある。

【0010】本発明方法の第3の特徴は、上記本発明方法の第1又は第2の特徴における前記複数の方向パラメータが、発話単語が指し示す方向については小さな値であり、それ以外については大きな値であるロボット制御方法の構成採用にある。

【0011】本発明方法の第4の特徴は、上記本発明方法の第1、第2又は第3の特徴における前記複数の方向パラメータが、発話単語が指し示す方向については「1」であり、それ以外については「2」であるロボット制御方法の構成採用にある。

【0012】本発明方法の第5の特徴は、上記本発明方法の第1、第2、第3又は第4の特徴における前記複数のセンサノード及び前記注意ノードを含む各ノードの計算に際し、それら各ノードの非線形写像を計算した後、それら各ノード同士の拡散ネットワークを計算して当該各ノードにおける各注意度を更新し、以下、これら各処理を順次繰り返し実行するロボット制御方法の構成採用にある。

【0013】

【外5】

本発明方法の第6の特徴は、上記本発明方法の第5の特徴における前記非線形

写像及び前記拡散ネットワークが、それぞれ、

非線形写像 $y_t^i = 1 - a \times (x_{t-1}^i)^2$

拡散ネットワーク $x_t^i = (1 - \varepsilon) y_t^i + \left\{ \sum_{j \in n} \varepsilon \times y_t^j + ev_dis_t^i + ev_light_t^i \right\} / N$

(ここに、 x_t^i は各ノードの注意度、 y_t^i は計算上の一時的変数、 a は方向パラメータ、 ε はノード間の拡散係数、 i, j はノード、 t は時間、 N は全ノード数、 $ev_dis_t^i$ 、 $ev_light_t^i$ はセンサ i からの値)

以上の計算式で与えられるロボット制御方法の構成採用にある。

【0014】

※ ※ 【外6】

本発明方法の第7の特徴は、上記本発明方法の第6の特徴における前記拡散ネットワークの算出時にセンサ i から与えられる $ev_dis_t^i$ 、 $ev_light_t^i$ が、障害物がないときに小さな値をとるロボット制御方法の構成採用にある。

【0015】一方、本発明装置の第1の特徴は、マイクから入力されるユーザからの発話を単語として認識する音声認識装置と、ロボットの周囲の所要の方向に取り付けられた複数のセンサと、これら複数のセンサからそれぞれ得られる値を入力すると共に、音声認識装置で認識される発話単語の種類に応じた注意度を複数のセンサに与える自発的注意機構とを有して成るロボット制御装置

の構成採用にある。

【0016】本発明装置の第2の特徴は、上記本発明装置の第1の特徴における前記自発的注意機構が、複数のセンサに与えられる注意度の生成を注意ネットワークにより行う機能を有して成るロボット制御装置の構成採用にある。

【0017】本発明装置の第3の特徴は、上記本発明装

置の第2の特徴における前記注意ネットワークが、複数のセンサに対応して設定された複数のセンサノードと、注意の基準となる注意ノードとを有して成るロボット制御装置の構成採用にある。

【0018】本発明装置の第4の特徴は、上記本発明装置の第3の特徴における前記自発的注意機構が、複数のセンサノードごとに、それぞれ音声認識装置で認識される発話単語の種別に応じてセットされた複数の方向パラメータを保持自在とするロボット制御装置の構成採用にある。

【0019】本発明装置の第5の特徴は、上記本発明装置の第3の特徴における前記注意ネットワークが、複数の方向パラメータに基づいて、複数のセンサノードの注意度と注意ノードの注意度とを算出する手段と、この算出した複数のセンサノードの注意度と注意ノードの注意度との差を算出する手段と、複数のセンサのうち、その算出した差が最小となる特定のセンサの方向を注意の方向とする手段と、この注意の方向をロボットの進むべき方向として当該ロボットの駆動系を制御する手段とを有して成るロボット制御装置の構成採用にある。

【0020】本発明装置の第6の特徴は、上記本発明装置の第4又は第5の特徴における前記複数の方向パラメ

*ータが、それぞれ「1」以上の整数値であるロボット制御装置の構成採用にある。

【0021】本発明装置の第7の特徴は、上記本発明装置の第4、第5又は第6の特徴における前記複数の方向パラメータが、発話単語が指し示す方向については小さな値であり、それ以外については大きな値であるロボット制御装置の構成採用にある。

【0022】本発明装置の第8の特徴は、上記本発明装置の第4、第5、第6又は第7の特徴における前記複数の方向パラメータが、発話単語が指し示す方向については「1」であり、それ以外については「2」であるロボット制御装置の構成採用にある。

【0023】本発明装置の第9の特徴は、上記本発明装置の第4、第5、第6、第7又は第8の特徴における前記注意ネットワークが、複数のセンサノード及び注意ノードを含む各ノードの非線形写像を計算する手段と、それら各ノード同士の拡散ネットワークを計算して当該各ノードにおける各注意度を更新する手段とを有して成るロボット制御装置の構成採用にある。

【0024】

【外7】

本発明装置の第10の特徴は、上記本発明装置の第9の特徴における前記非線形写像及び前記拡散ネットワークが、それぞれ、
非線形写像 : $y_t^i = 1 - a \times (x_{t-1}^i)^2$
拡散ネットワーク : $x_t^i = (1 - \varepsilon) y_t^i + \left\{ \sum_{j \in J(i)} \varepsilon \times y_t^j + ev_dis_t^i + ev_light_t^i \right\} / N$
(ここに、 x_t^i は各ノードの注意度、 y_t^i は計算上の一時的変数、 a は方向パラメータ、 ε はノード間の拡散係数、 i, j はノード、 t は時間、 N は全ノード数、 $ev_dis_t^i$ 、 $ev_light_t^i$ はセンサ i からの値)
以上の計算式で与えられるロボット制御装置の構成採用にある。

【0025】

※ ※ 【外8】

本発明装置の第11の特徴は、上記本発明装置の第10の特徴における前記拡散ネットワークの算出時にセンサ i から与えられる $ev_dis_t^i$ 、 $ev_light_t^i$ が、障害物がないときに小さな値をとるロボット制御装置の構成採用にある。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照しつつ、本発明の実施の形態をその装置例及び方法例につき説明する。

【0027】(装置例)図1に示すように、本ロボット制御装置αが搭載されるロボット1は、小型移動ロボットであり、その本体の周囲の部分に、障害物等までの距離及び周辺の照度を検出するための合計8個のセンサ2a~2hが取り付けられ、その右左に位置する車輪(図示せず)を行動生成機構3の命令に応じて駆動する1対のモータ4a、4bが内蔵されたものとなっている。

【0028】センサ2a~2hのうち、センサ2aは、

ロボット1の周囲の右後方約170度(rB)の位置にあたる部分に取り付けられ、以下、センサ2bは右側方90度(r90)の位置に、センサ2cは右前方45度(r45)の位置に、センサ2dは右前方10度(r10)の位置に、センサ2eは左前方10度(l10)の位置に、センサ2fは左前方45度(l45)の位置に、センサ2gは左側方90度(l90)の位置に、センサ2hは左後方約170度(lB)の位置に、それぞれ取り付けられている。また、ロボット1本体には、マイク5から入力されるユーザからの発話を単語として認識する音声認識装置6も内蔵されている。

【0029】以上の構成を持つロボット1には、各セン

サ2a～2hからそれぞれ得られる値を入力し、かつ、音声認識装置6で認識される単語の種類に応じた注意度（注意の強さ）を各センサ2a～2hに与える自発的注意機構7が搭載されている。そして、この自発的注意機構7には、各センサ2a～2hに与えるべき注意の生成を行うための注意ネットワークβが構成される。

【0030】ここで、注意度の生成は、図2に示す注意ネットワークβにより、発話や行動からの制約による秩序状態と無秩序の中間的注意となる（金子、津田：制御系のカオス的シナリオ、pp123-127、朝倉書店）。なお、ノードとしては、各センサ2a～2hから*

*それぞれ値を受け取るセンサノード8a～8h（図では記載を一部省略し、8a, 8b, ..., Nとしている）と、注意の基準である注意ノード9との2種類がある。

【0031】一方、注意度の計算に際しては、図3の流れ図に示すように、各ノード（8a～8h, 9）の状態遷移としての非線形写像を計算した後に（ST1）、各ノード同士の拡散ネットワークを計算して注意度を更新し（ST2）、以下、上記ST1～ST2の処理を順次繰り返して実行するようにする。

【0032】

【外9】

ここで、非線形写像及び拡散ネットワークの式は、それぞれ、

$$\text{非線形写像} : y_t^i = 1 - a \times (x_{t-1}^i)^2$$

$$\text{拡散ネットワーク} : x_t^i = (1 - \varepsilon) y_t^i + \left\{ \sum_{j(j \neq i)} \varepsilon \times y_t^j + ev_dis_t^i + ev_light_t^i \right\} / N$$

である。ただし、 x_t^i は各ノードの注意度、 y_t^i は計算上の一時的変数、 a はユーザからの発話に応じて変更される方向パラメータ（詳細は後述）、 ε はノード間の拡散係数、 i, j はノード、 t は時間、 N は全ノード数、 $ev_dis_t^i$ 、 $ev_light_t^i$ はセンサ i からの値である。

【0033】

※ ※ 【外10】

ここで、ノード i の注意度 x_t^i は、写像によって振動しており、各ノード間に同期、非同期の関係が成立するため、注意の方向は、注意ノード9と同期している特定のセンサノード（8a～8hのうちの何れか）の方向として決定できる。なお、上述の「写像によって振動する」とは、時間 t が十分大きな値を有する場合において、例えば、その t が偶数であるときと奇数であるときとでは、収束する値が互いに異なることを意味する。

【0034】

★30★ 【外1.1】

このため、ユーザからの発話に応じて単語ごとに定義される方向パラメータ a の選定に際しては、入力される発話単語が指し示す方向についての a の値を小さく（ $a \geq 1$ ）してノードの振動を安定化させ、これにより、注意を向けるべき方向が、ある程度まで絞り込まれるようにする。

【0035】

☆ ☆ 【外12】

具体的には、図4に示すように、例えば、発話単語が「あっち」の場合には、方向パラメータ a の値を、センサ2a～2c, 2f～2h（rB, r90, r45, 145, 190, 1B）に対応するセンサノード8a～8c, 8f～8hについては「1」に選定し、残るセンサノード8d, 8eについては「2」に選定する。また、発話単語が「こっち」の場合には、センサノード8d, 8eについて「1」（他は「2」）に選定し、「そっち」の場合には、センサノード8b, 8c, 8f, 8gについて「1」（他は「2」）に選定する。

【0036】（方法例）次に、当該本装置例に適用した本方法例の実施手順を説明する。以上のように構成された本装置例のロボット制御装置αにおいて、ユーザがマイク5に向って、例えば「あっち」と発話すると、音声

認識装置6において当該発話単語が認識され、自発的注意機構7において、各センサノード8a～8hにおける方向パラメータの値が、図4に示した定義に基づいてセ

ンサ2 a～2 c, 2 f～2 hに対応するセンサノード8 a～8 c, 8 f～8 hの方向パラメータが、小さい値の「1」にセットされる。なお、この方向パラメータの値は、ユーザからの1回目の発話の後、2回目の発話があ＊

＊るまでは保持される。

【0037】

【外13】

ここで、図5の流れ図に示すように、当該自発的注意機構7は、セットされた各方向パラメータ a の値に応じて、各センサノード8 a～8 hの注意度 x_i^j と、注意ノード9の注意度 x_i^a とを算出し(ST11)、その算出した各センサノード8 a～8 hの注意度 $x_i^j = (1-\varepsilon)y_i^j + \left\{ \sum_{j \neq 0} \varepsilon \times y_i^j + ev_dis_i^j + ev_light_i^j \right\} / N$ と、注意ノード9の注意度 $x_i^a = (1-\varepsilon)y_i^a + \left\{ \sum_{j \neq 0} \varepsilon \times y_i^j \right\} / N$ との差、即ち $x_i^j - x_i^a = (1-\varepsilon)(y_i^j - y_i^a) + \left\{ \varepsilon \times (y_i^a - y_i^j) + ev_dis_i^j + ev_light_i^j \right\} / N$ を算出する(ST12)。

【0038】

※ ※ 【外14】

このとき、注意ノード9と同期しているセンサノード(8 a～8 hの何れか)は、上記ST12にて求めた注意度 x_i^j と注意度 x_i^a との差が最小となる。よって、 a が小さい(「1」)センサノードは、 y_i^j が、2つの値(a が大きい場合には複数の値)の間を振動する項となるので、小さい a ($a \equiv 1$)を持つ注意ノード9と同期する確率が、 a が大きい(「2」)センサノードと同期する確率よりも高くなる。また、これと同時に、 $ev_dis_i^j$, $ev_light_i^j$ が最も小さい方向(小さい方が障害物がないように定義)の方が、同期する可能性が高くなる。

【0039】

★ ★ 【外15】

以上の事実から、当該自発的注意機構7は、上記注意度 x_i^j と注意度 x_i^a との差が最小となるセンサ(2 a～2 hの何れか)の方向を注意の方向 θ_i とし(ST13)、この θ_i を、ロボットの進むべき方向として行動生成機構3に与えてモータ4 a, 4 bを駆動させ(ST14)、以下、時間 t を Δt インクリメントして(ST15)、上記ST11～ST15の処理を順次繰り返し実行する。

【0040】以上の処理の結果、本ロボット制御方法によれば、ロボット1が、発話単語により定義される方向、及び行動しやすい方向に進む可能性が高くなるよう制御され、説明をしなかった「こっち」や「そっち」な☆

☆ど他の発話単語に対しても、同様な処理により、ロボット1の行動が制御されるようになる。

【0041】

【外16】

なお、付言すれば、以上のロボット制御方法では、上述したセンサノード8 a～8 hの注意度 x_i^j 中における非線形項 y_i^j の振動の影響により、その注意度 x_i^j が別の値もとど得、さらに、当該注意度 x_i^j と注意ノード9の注意度 x_i^a との差も別の値をとど得るため、確率的に、注意ノード9と同期するセンサノード(8 a～8 hの何れか)が異なったものとなって、他の行動をとる可能性も持ち、ユーザからの発話に対し多様な動きを見せることもある。

【0042】以上、本発明の実施の形態につき装置例及び方法例を挙げて説明したが、本発明は、必ずしも上述の手段及び手法にのみ限定されるものではなく、本発明にいう目的を達成し、後述する効果を有する範囲内において、適宜、変更実施することが可能なものである。

【0043】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ユーザからの音声命令に基づいて、ロボットが注意を向

けるべき方向を決めるようにしたことから、曖昧な行動定義の命令に対し、その命令に係る発話単語の意味を解析することなしに、ロボットの行動生成を行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係るロボット制御装置例の構成を構成を示す基本的ブロック図である。

【図2】図1に示した自発的注意機構における注意ネッ

トワークを示す図である。

【図3】 注意度の計算過程を示す流れ図である。

【図4】 発話単語に応じた方向パラメータの定義を示す図である。

【図5】 本発明の実施形態に係るロボット制御方法例を説明するための流れ図である。

【符号の説明】

α …ロボット制御装置

β …注意ネットワーク

1…ロボット

2a～2h…センサ

3…行動生成機構

4a, 4b…モータ

5…マイク

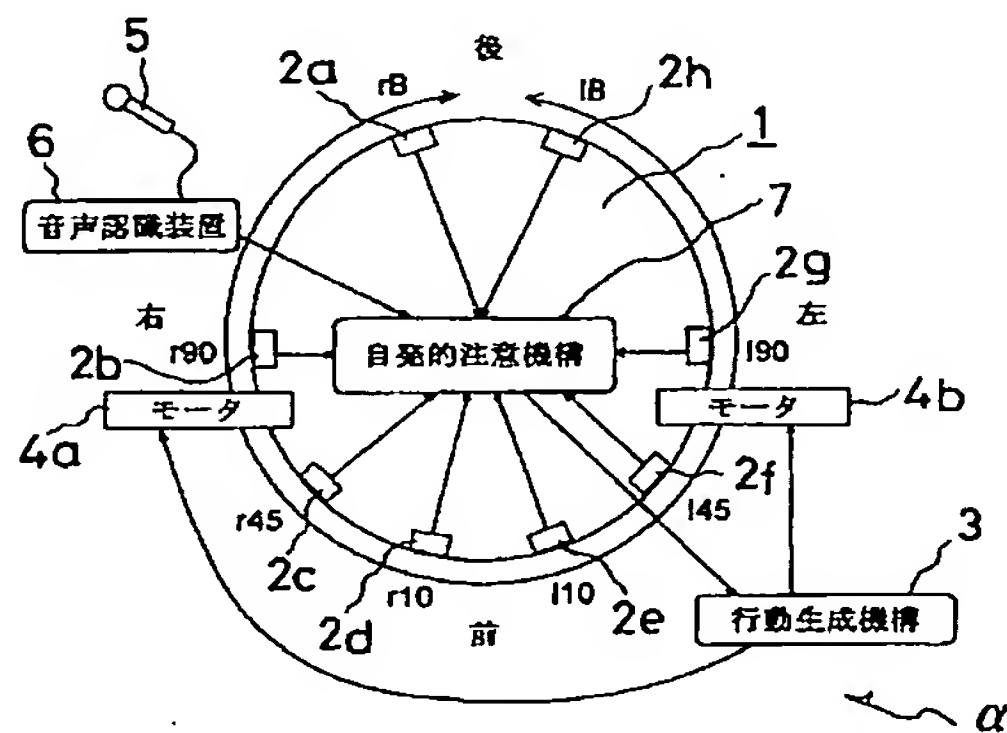
6…音声認識装置

7…自発的注意機構

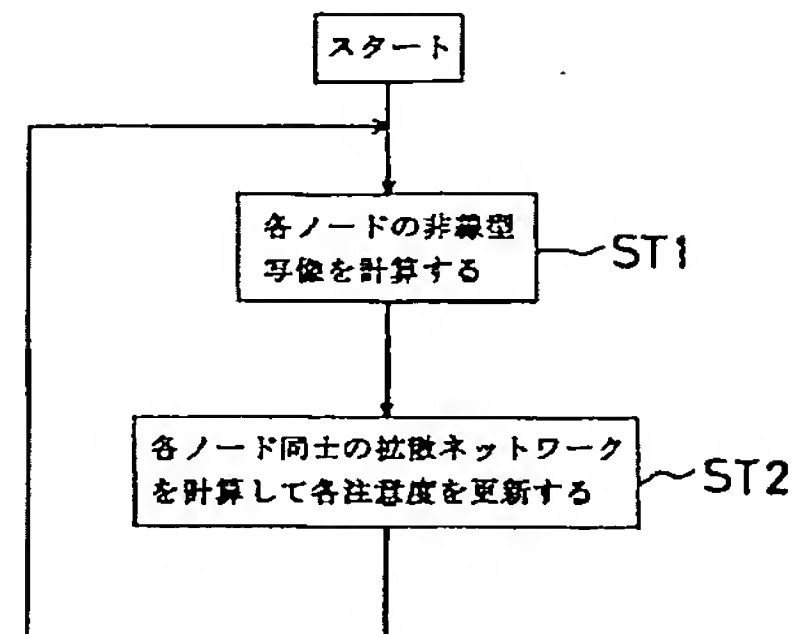
8a～8h (8a, 8b, …, N) …センサノード

9…注意ノード

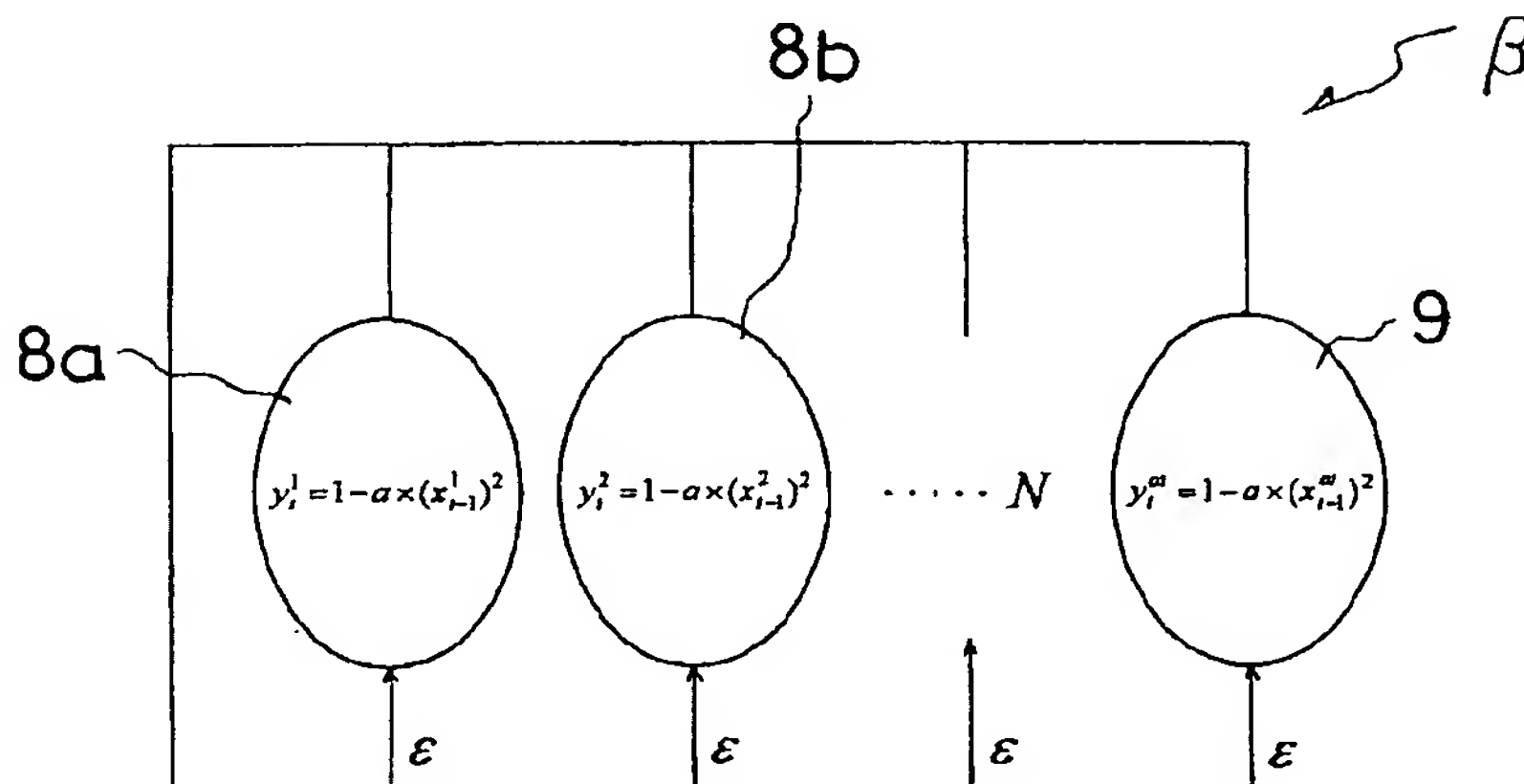
【図1】



【図3】



【図2】



【図4】

各ノードの g の値

	rB	r90	r45	r10	l10	l45	l90	lB
あっち	1	1	1	2	2	1	1	1
こっち	2	2	2	1	1	2	2	2
そっち	2	1	1	2	2	1	1	2

【図5】

